

Analisis Waktu dan Biaya *Loadout Jacket Structure* Menggunakan Metode *Skidding* dan *Multiwheel*

Rachmad Dwi Pradana⁽¹⁾, Silvianita⁽²⁾, Darta Marina C.⁽³⁾

⁽¹⁾Mahasiswa Teknik Kelautan ITS, ^{(2),(3)} Staf Pengajar Teknik Kelautan ITS
Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan, ITS
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: silvianita.pc@gmail.com, marchad_dr@mail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan waktu dan biaya yang diperlukan dalam proses *loadout jacket structure* dengan menggunakan metode *skidding* dan *multiwheel*. Penentuan waktu yang normal dan biaya yang sesuai dengan *budget* perusahaan untuk pengerjaan proses *loadout jacket structure* menggunakan metode *skidding* dan *multiwheel* di analisa dengan metode CPM dan PERT. Analisis ini bertujuan untuk mendapatkan penjadwalan proyek dengan biaya yang ekonomis menggunakan metode CPM dan mendapatkan probabilitas waktu penyelesaian proyek dengan metode PERT. Hasil dari analisis waktu dan biaya menggunakan metode CPM pada proses *loadout jacket structure* dengan menggunakan *skidding method* mempunyai waktu penyelesaian proyek selama 9 hari dengan total biaya sebesar US\$ 68,196. Sedangkan untuk proses *loadout jacket structure* dengan menggunakan *multiwheel method* mempunyai waktu penyelesaian proyek selama 7 hari dengan total biaya sebesar US\$ 359.640. Hasil dari analisis probabilitas waktu penyelesaian proyek dengan menggunakan metode PERT pada proses *loadout jacket structure* menggunakan *skidding method* sebesar 42%. Sedangkan untuk proses *loadout jacket structure* dengan menggunakan *multiwheel method* mempunyai probabilitas waktu penyelesaian proyek sebesar 12.51%.

Kata Kunci : biaya, CPM, *jacket structure*, *loadout*, *multiwheel*, PERT, probabilitas, *skidding*, waktu

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu dari negara penghasil minyak dan gas alam dunia, dimana sumber minyak dan gasnya sebagian besar berada di wilayah lautan yang merupakan 70% dari luas total negara Indonesia. Untuk itu perlu dibangun infrastruktur lepas pantai untuk memfasilitasi kegiatan eksplorasi dan eksploitasi minyak bumi dan gas alam di lepas pantai.

Salah satu struktur yang biasa di bangun untuk kegiatan eksplorasi dan eksplotasi minyak bumi dan gas alam di lepas pantai adalah anjungan lepas pantai. Jenis anjungan yang umum dipergunakan adalah anjungan lepas pantai terpancang (*fixed platform*) yaitu *jacket platform*.

Anjungan lepas pantai dibangun di perusahaan fabrikasi anjungan lepas pantai (*offshore fabricator*). Sebelum anjungan lepas pantai beroperasi, maka anjungan lepas pantai harus dibawa dari *yard* menuju *barge* yang akan membawa bangunan tersebut menuju *site* tempat dimana akan di *install*. Proses pemindahan itu disebut dengan proses *loadout*.

Dalam proses *loadout* dibutuhkan perencanaan teknik dan biaya yang matang agar biaya produksi dapat terkontrol dan secara teknis dapat berjalan dengan lancar. Dalam tugas akhir ini, akan dilakukan analisis waktu dan pembiayaan untuk

pengerjaan proses *loadout jacket structure* menggunakan metode *skidding* dan *multiwheel*, dan kemudian hasilnya dibandingkan agar diperoleh metode *loadout* yang paling ekonomis.

II. DASAR TEORI

A. Gambaran umum *Jacket Structure* dan Proses *Loadout*

Anjungan (*jacket*) adalah konstruksi untuk pengeboran (*drilling*) dan produksi minyak atau gas bumi di lepas pantai. Anjungan *jacket* mempunyai 2 bagian utama yaitu [A] :

1. *Jacket (template)* yang berfungsi sebagai *template* untuk *pilling*, berdiri mulai dari dasar laut sampai menjulang di atas permukaan laut.
2. *Deck (upper structure)* yaitu konstruksi yang dipasang dan disambung di atas *pile* dari *jacket* yang membentuk ruangan yang digunakan untuk tempat peletakan alat-alat produksi, tempat kegiatan eksploitasi, dan tempat akomodasi.

Proses *loadout* dapat dilakukan dengan beberapa cara dengan mempertimbangkan berbagai faktor baik geometri dan berat struktur, maupun ketersediaan peralatan yang dibutuhkan

selama proses *loadout*. Dan juga salah satu faktor yang sangat penting dalam pemilihan metode *loadout* yaitu faktor ekonomi.

B. Metode Loadout

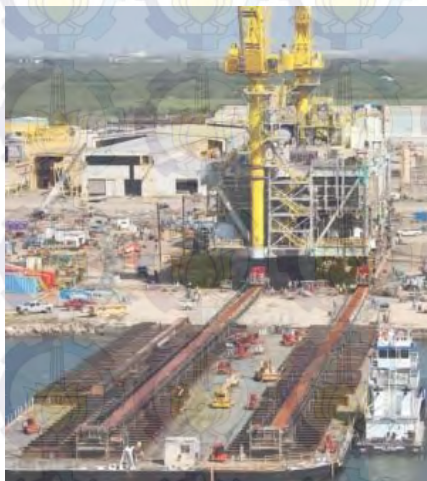
Proses *load out* dapat dilakukan dengan beberapa metode atau cara yaitu [A] :

1. Metode *Lifting* yaitu diangkat dan diletakkan dengan *crane* di atas *support* dan di *cargo barge*. Khususnya untuk konstruksi yang kecil dimana berat angkat masih di bawah kapasitas angkat dan jarak jangkauan *crane*.



Gambar 2.1. *Lifting process using crane*
(Sumber: www.imagespennwellnet.com)

2. Metode *Skidding* yaitu ditarik ke arah barge di atas *skidway* sehingga konstruksi *jacket* atau dek duduk di atas *skidshoes*. *Skidway* ini dibangun tegak lurus *jetty*.



Gambar 2.2. *Skidding System*
(Sumber: www.encrypted-tbn0.gstatic.com)

3. Metode *Multiwheel* yaitu menggunakan *dollies* (*multi wheel platform trailer*) atau SPMT yang mempunyai keuntungan dapat dilakukan dari berbagai lokasi karena tidak terikat pada konstruksi *skidway*.



Gambar 2.3. *Deck Structure diatas SPMT*
(Sumber: www.fagioli.it)

4. Metode *Floodaway loadout*, dimana struktur-struktur seperti *submersible hulls*, *TLP hulls*, dan *FPSO hulls* dibangun di *dry dock*. Setelah struktur selesai dibangun, *dry dock* diisi dengan air atau di *ballast* untuk *floating dry dock* (dok apung), dan struktur yang mengapung karena *buoyancy* nya sendiri kemudian ditarik dengan menggunakan *tug boat*.
- 5.



Gambar 2.4. *Tug boat menarik Submersible hulls*
(Sumber: www.portgdansk.pl)

C. Critical Path Method (CPM)

Critical Path Method (CPM) merupakan model matematika yang menghitung waktu tercepat yang mungkin untuk saat mulai dan selesainya masing-masing pekerjaan dan waktu terlambat yang mungkin untuk saat mulai dan selesainya masing-masing pekerjaan [B]. Jalur Kritis atau biasa disebut CPM terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek [C].

D. Program Evaluation and Review Technique (PERT)

PERT merupakan singkatan dari *Program Evaluation and Review Technique* atau Teknik Menilai dan Meninjau Kembali Program. Teknik PERT adalah suatu metode yang bertujuan untuk sebanyak mungkin mengurangi adanya penundaan, maupun gangguan dan konflik produksi, mengkoordinasikan dan mensinkronisasikan berbagai bagian sebagai suatu keseluruhan pekerjaan dan mempercepat selesainya proyek [D]. Ciri utama PERT adalah adanya tiga perkiraan waktu, yaitu:

1. Waktu Optimis / *Optimistic Time* (T_o)

Adalah perkiraan waktu yang mempunyai kemungkinan yang sangat kecil untuk dapat dicapai, yaitu kemungkinan terjadinya hanya satu kali dalam 100.

2. Waktu Paling Mungkin / *Most Likely Time* (T_m)

Adalah waktu yang berdasarkan estimator, menggambarkan lamanya waktu yang paling sering akan dibutuhkan untuk menyelesaikan aktivitas tertentu, jika pekerjaan ini dilakukan berulang-ulang dalam kondisi yang sama.

3. Waktu Pesimis / *Pesimistic Time* (T_p)

Adalah perkiraan waktu yang lain yang mempunyai kemungkinan sangat kecil untuk dilaksanakan, kemungkinan terjadinya juga hanya 1 dalam 100..

Estimasi T_o , T_m , dan T_p hanya memasukkan kejadian yang diklasifikasikan normal. Sebagai contoh adalah akibat cuaca, untuk aktivitas yang pelaksanaannya dipengaruhi kondisi cuaca, perlu dipelajari dulu kondisi secara umum yang berlaku pada tahun tersebut dan membuat kelonggaran yang pantas untuk estimasi T_o , T_m , dan T_p .

Sesudah ketiga perkiraan waktu dibuat, semuanya harus digabungkan dalam satu nilai waktu. Perhitungan satu nilai waktu dikerjakan secara aljabar, dengan menggunakan rata-rata tertimbang. Satu nilai waktu tersebut biasanya disebut *Expected Time* (T_e) yaitu waktu yang diperlukan untuk melakukan suatu aktivitas.

Berdasarkan definisi waktu diatas, waktu rata-rata atau waktu yang diharapkan untuk setiap kegiatan dapat dihitung dengan rumus :

$$T_e = \frac{T_o + 4T_m + T_p}{6} \quad (2.1)$$

Dimana:

T_e = Waktu yang diharapkan untuk suatu aktivitas, atau jangka waktu yang diharapkan.

T_o = Waktu Optimis (*Optimistic Time*)

T_p = Waktu Pesimis (*Pesimistic Time*)

T_m = Waktu Paling Mungkin (*Most Likely Time*)

Untuk menggambarkan variasi atau dispersi waktu aktivitas dalam jaringan kerja PERT, digunakan standart deviasi waktu aktivitas, maka dapat dihitung standart deviasi dan varians untuk aktivitas tersebut [E].

Untuk menghitung Standart Deviasi dan Varians digunakan harga-harga estimasi T_o dan T_p dan keduanya dipakai untuk menaksir standart deviasi waktu aktivitas $i-j$ (D_{Si-j}^A) dan varians waktu aktivitas $i-j$ (V_{i-j}^A), yaitu :

$$D_{Si-j}^A = \frac{T_p - T_o}{6} \quad (2.2)$$

$$V_{i-j}^A = (D_{Si-j}^A)^2 \quad (2.3)$$

Nilai waktu yang paling mungkin (T_m) sama sekali tidak mempengaruhi perhitungan standart deviasi, tetapi hanya dipengaruhi oleh waktu yang paling optimis (T_o) dan waktu yang paling pesimis (T_p) [F].

Untuk perhitungan standart deviasi dan varians waktu penyelesaian proyek, kedua persamaan diatas dilakukan di sepanjang lintasan kritis sampai *event* terakhir jaringan. Jika lebih dari satu lintasan kritis, maka varians durasi proyek diambil dari jumlah varian terbesar diantara lintasan-lintasan kritis tersebut. Karena lintasan kritis ini mempunyai ketidakpastian yang benar, memungkinkan untuk mengasumsikan bahwa bentuk distribusi total durasi proyek adalah mendekati Distribusi Normal.

Dengan demikian dapat dihitung probabilitas penyelesaian proyek terhadap waktu penyelesaian proyek yang ditentukan (T_x) sebagai berikut :

$$Z = \frac{T_x - T_{et}}{D_s^A P} \quad (2.4)$$

Persamaan diatas adalah merupakan transformasi agar perhitungan probabilitas dapat menggunakan Tabel Distribusi Normal Standart [G].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini analisis dilakukan dengan menggunakan Metode CPM untuk mencari jalur kritis dari *work breakdown structure* yang telah dibuat yang kemudian akan didapatkan waktu penyelesaian proses *loadout* untuk setiap metode *loadout* menggunakan *skidding* dan *multiwheel*. Setelah didapatkan waktu penyelesaian *loadout*, maka dapat dihitung biaya proses *loadout* untuk masing-masing metode *loadout*. Untuk mencari probabilitas penyelesaian proses *loadout* selesai tepat pada waktu yang ditargetkan, maka digunakan Metode PERT untuk menghitung probabilitas penyelesaian proses *loadout* untuk setiap metode *loadout* menggunakan *skidding* dan *multiwheel* dengan cara menentukan tiga perkiraan waktu penyelesaian proses *loadout* yang kemudian digabungkan menjadi satu nilai waktu yang diharapkan dan dihitung berapa besar deviasi standart dan varians nya.

IV. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

A. DATA SPESIFIKASI JACKET PADA PROSES LOADOUT

Analisis yang dilakukan pada Tugas Akhir ini dilakukan dengan membandingkan antara dua proses *loadout jacket structure* yaitu metode *skidding* dan *multiwheel*. Kedua *jacket* tersebut memiliki *tonnage* yang hampir sama, maka dapat dianalisa untuk mencari metode *loadout* mana yang memiliki waktu yang lebih cepat dan lebih ekonomis. Berikut adalah data spesifikasi dari kedua *jacket* tersebut :

1. Jacket C24-P3 (Metode *Skidding*)

Jacket akan ditarik dari area fabrikasi menuju barge di atas lintasan *skidway*.

Tabel 4.1. Berat Struktur Jacket C24-P3

No.	Deskripsi	Keterangan
1	Berat Struktur	810 ton
2	Jumlah Kaki	4 kaki
3	Kedalaman Perairan	24 m

2. Jacket FP-2 (Metode *Multiwheel*)

Jacket akan dipindahkan dari posisi dilakukan fabrikasi menuju barge di atas SPMT.

Tabel 4.2. Berat Struktur Jacket FP-2

No.	Deskripsi	Keterangan
1	Berat Struktur	710.47 ton
2	Jumlah Kaki	3 kaki
3	Kedalaman Perairan	27 m

B. PERHITUNGAN WAKTU PROSES *LOADOUT JACKET STRUCTURE*

1. Perhitungan Waktu Proses *Loadout Jacket C24-P3* menggunakan Metode *Skidding*

Tabel 4.3. *Loadout Activity Jacket C24-P3* menggunakan *skidding method*

Simbol	Kegiatan	Durasi (hari)
A	Barge preparation and loading loadout material	1
B	Welding skid beams and install deadman	2
C	Pitching turn and Install Mooring	1
D	Onshore Skidding	1
E	Loadout Jacket	1
F	Seafastening and Remove all loadout facilities	2
G	Sail Out	1

Dengan menggunakan metode CPM didapatkan lintasan kritis pada proses *loadout Jacket C24-P3* pada lintasan :

1-2-3-4-5-6-7-8



Waktu optimum untuk mengerjakan proses *loadout Jacket C24-P3* dengan menggunakan metode *skidding* adalah 9 hari.

2. Perhitungan Waktu Proses *Loadout Jacket FP-2* menggunakan Metode *Multiwheel*

Tabel 4.4. *Loadout activity Jacket FP-2* menggunakan *multiwheel method*

Simbol	Kegiatan	Durasi (hari)
A	Barge preparation and loading loadout material	1
B	Welding Grillage	1
C	Pitching turn and Install Mooring	1
D	SPMT preparation	1
E	Loadout and Seafastening	1
F	Final Completion and remove all loadout facilities	1
H	Sail Out	1

Dengan menggunakan metode CPM didapatkan lintasan kritis pada proses *loadout Jacket FP-2* pada lintasan :

1-2-3-4-5-6-7-8



C. PERHITUNGAN BIAYA PROSES *LOADOUT JACKET STRUCTURE*

1. Perhitungan Biaya Proses *Loadout Jacket C24-P3* menggunakan Metode *Skidding*

Perhitungan Biaya Proses *Loadout* dihitung dengan menjumlahkan biaya pekerja ditambah dengan biaya penyewaan peralatan.

Tabel 4.5. Upah Tenaga Kerja Proses *Loadout Jacket C24-P3* menggunakan Metode *Skidding*

No	Deskripsi kegiatan	Biaya (US\$)
1	Barge Preparation and Loading Loadout Material	6,128
2	Welding Skid Beams and Install Deadman	6,256
3	Pitching turn and Install Mooring	1,984
4	Onshore Skidding	6,256
5	Loadout Jacket	4,776
6	Seafastening	3,616
7	Sail Out	680
Total		29,696

Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapat upah tenaga kerja untuk proses *loadout Jacket C24-P3* selama 9 hari sebesar US\$ 29,696.

Tabel 4.6. Biaya sewa peralatan pada proses *Loadout Jacket C24-P3* menggunakan Metode *Skidding*

No.	Nama	Jumlah (Unit)	Durasi (hari)	Biaya Harian (US\$)	Biaya Total (US\$)
1	Tug Boat	1	7	2,500	17,500
2	Barge	1	7	3,000	21,000
Total					38,500

Biaya yang dikeluarkan untuk penyewaan peralatan selama proses *loadout Jacket C24-P3* sejumlah US\$ 38,500.

$$\begin{aligned}\text{Biaya Total} &= \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Sewa Peralatan} \\ &= \text{US\$ 29,696} + \text{US\$ 38,500} \\ &= \text{US\$ 68,196}\end{aligned}$$

Jadi biaya total untuk proses *loadout Jacket C24-P3* dengan menggunakan *skidding method* yang berlangsung selama 9 hari sebesar US\$ 68,196.

2 .Perhitungan Biaya Proses *Loadout Jacket FP-2* menggunakan Metode *Multiwheel*

Perhitungan Biaya Proses *Loadout* dihitung dengan menjumlahkan biaya pekerja ditambah dengan biaya penyewaan peralatan.

Tabel 4.7. Upah tenaga kerja proses *Loadout Jacket FP-2* menggunakan Metode *Multiwheel*

No	Deskripsi kegiatan	Biaya (US\$)
1	Barge Preparation and Loading Loadout Material	5,544
2	Welding Grillage	6,256
3	Pithcing Turn and Install Mooring	1,984
4	SPMT Preparation	952
5	Loadout and Seafastening	4,912
6	Final Completion and Remove all Loadout Facilities	4,312
7	Sail Out	680
Total		24,640

Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapat upah tenaga kerja untuk proses *loadout Jacket FP-2* selama 7 hari sebesar US\$ 24,640.

Tabel 4.8. Biaya sewa peralatan pada proses *Loadout Jacket FP-2* menggunakan Metode *Multiwheel*

No.	Nama	Jumlah (Unit)	Durasi (hari)	Biaya Harian (US\$)	Biaya Total (US\$)
1	Tug Boat	1	7	2,500	17,500
2	Barge (Vallianz 284)	1	7	3,000	21,000
3	SPMT 48 axles	1	LS	-	295,000
Total					333,500

Biaya yang dikeluarkan untuk penyewaan peralatan selama proses *loadout Jacket FP-2* sejumlah US\$ 335,000.

$$\begin{aligned}\text{Biaya Total} &= \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Sewa Peralatan} \\ &= \text{US\$ 24,640} + \text{US\$ 335,000} \\ &= \text{US\$ 359,640}\end{aligned}$$

Jadi biaya total untuk proses *loadout Jacket FP-2* dengan menggunakan *multiwheel method* yang berlangsung selama 7 hari sebesar US\$ 359,640.

D. PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA PROSES *LOADOUT JACKET STRUCTURE*

Setelah dilakukan perhitungan waktu dan biaya untuk proses *loadout jacket structure*, maka didapatkan waktu untuk pengerjaan proses *loadout Jacket C24-P3* dengan menggunakan *skidding method* adalah 9 hari dan untuk pengerjaan proses *loadout Jacket FP-2* menggunakan *multiwheel method* adalah 7 hari. Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan proses *loadout Jacket C24-P3* dengan menggunakan *skidding method* sebesar US\$ 68,196. Sedangkan untuk proses *loadout Jacket FP-2* dengan menggunakan *multiwheel method* sebesar US\$ 359,640.

Tabel 4.9. Perbandingan waktu dan biaya proses *Loadout Jacket Structure*

No.	Nama Jacket	Tipe Loadout	Waktu (hari)	Biaya (US\$)
1.	Jacket C24-P3	Skidding Method	9	68,196
2.	Jacket FP-2	Multiwheel Method	7	359,640

E . PERHITUNGAN PROBABILITAS WAKTU PENYELESAIAN PROSES *LOADOUT JACKET*

1 .Perhitungan Probabilitas Waktu Penyelesaian Proses *Loadout Jacket C24-P3* menggunakan Metode *Skidding*

Setelah mengetahui 3 perkiraan waktu yaitu waktu optimis,pesimis, dan yang paling mungkin maka dapat dicari nilai waktu yang diharapkan (Te).

Tabel 4.10. Perhitungan nilai Te pada proses *loadout Jacket C24-P3*

Simbol	Kegiatan	To	Tm	Tp	Te
A	Barge Preparation and loading loadout material	1	1	2	1.167
B	welding skid beams and install deadman	1	2	3	2
C	Pitching turn and instal Mooring	1	1	1	1
D	Onshore Skidding	1	1	1	1
E	Loadout Jacket	1	1	1	1
F	Seafastening and remove all loadout facilities	1	2	3	2
G	Sail Out	1	1	1	1
Jumlah (Σ)					9.167

Setelah T_e didapatkan maka dapat dilanjutkan dengan mencari deviasi standart dari setiap aktivitas dan varians nya.

Tabel 4.11. Perhitungan S dan Vte proses *loadout Jacket C24-P3*

Simbol	Kegiatan	To	Tp	S	Vte
A	Barge Preparation and loading loadout material	1	2	0.167	0.027
B	welding skid beams and install deadman	1	3	0.333	0.111
C	Pitching turn and instal Mooring	1	1	0	0
D	Onshore Skidding	1	1	0	0
E	Loadout Jacket	1	1	0	0
F	Seafastening and remove all loadout facilities	1	3	0.333	0.111
G	Sail Out	1	1	0	0
Jumlah (Σ)				0.833	0.25

Setelah didapatkan nilai deviasi standart dan varians dari setiap aktivitas *loadout* , maka dapat dicari nilai probabilitas waktu penyelesai proses *loadout jacket structure*.

$$\begin{aligned} \text{Deviasi } z &= \frac{T_d - \Sigma T_e}{\Sigma S} \\ &= \frac{9 - 9,166667}{0,8333} \\ &= -0.20008 \end{aligned}$$

Dengan angka $z = -0.2008$ kemudian akan dilihat pada tabel distribusi normal kumulatif z yang diperoleh angka probabilitas sebesar 0.4207. Jadi ,kemungkinan proses *loadout* selesai pada target $T_d = 9$ hari adalah sebesar 42%.

2 .Perhitungan Probabilitas Waktu Penyelesaian Proses *Loadout Jacket FP-2* menggunakan Metode *Multiwheel*

Setelah mengetahui 3 perkiraan waktu yaitu waktu optimis,pesimis, dan yang paling mungkin maka dapat dicari nilai waktu yang diharapkan (T_e).

Tabel 4.12. Perhitungan nilai T_e pada proses *loadout Jacket FP-2*

Simbol	Kegiatan	To	Tm	Tp	T_e
A	Barge Preparation and loading loadout material	1	1	2	1.167
B	Welding Grillage	1	1	2	1.167
C	Pitching turn and instal Mooring	1	1	1	1
D	SPMT Preparation	1	1	1	1
E	Loadout & Seafastening	1	1	2	1.167
F	Final Completion and Remove all loadout facilities	1	1	2	1.167
G	Sail Out	1	1	1	1
Jumlah (Σ)					7.667

Setelah T_e didapatkan maka dapat dilanjutkan dengan mencari deviasi standart dari setiap aktivitas dan varians nya.

5.13. Perhitungan S dan Vte proses *loadout Jacket FP-2*

Simbol	Kegiatan	To	Tp	S	Vte
A	Barge Preparation and loading loadout material	1	2	0.167	0.027
B	Welding Grillage	1	2	0.667	0.027
C	Pitching turn and instal Mooring	1	1	0	0
D	SPMT Preparation	1	1	0	0
E	Loadout & Seafastening	1	2	0.667	0.027
F	Final Completion and Remove all loadout facilities	1	2	0.167	0.027
G	Sail Out	1	1	0	0
Jumlah (Σ)				0.667	0.111

Setelah didapatkan nilai deviasi standart dan varians dari setiap aktivitas *loadout* , maka dapat dicari nilai probabilitas waktu penyelesai proses *loadout jacket structure*.

$$\begin{aligned} \text{Deviasi } z &= \frac{T_d - \Sigma T_e}{\Sigma S} \\ &= \frac{7 - 7,766667}{0,666667} \\ &= -1,15 \end{aligned}$$

Dengan angka $z = -1,15$ kemudian akan dilihat pada tabel distribusi normal kumulatif z yang diperoleh angka probabilitas sebesar 0,1251. Hal ini berarti kemungkinan proses *loadout* selesai pada target $T_d = 7$ hari adalah sebesar 12,51%.

E. PERBANDINGAN PROBABILITAS WAKTU PENYELESAIAN PROSES *LOADOUT JACKET*

Setelah dilakukan perhitungan probabilitas waktu penyelesaian proses *loadout jacket* menggunakan *skidding method* dan menggunakan *multiwheel method*, maka didapatkan probabilitas waktu penyelesaian proses *loadout jacket* dengan menggunakan *skidding method* dalam target waktu penyelesaian selama 9 hari adalah 42% dan probabilitas waktu penyelesaian proses *loadout jacket* dengan menggunakan *multiwheel method* dalam target waktu penyelesaian selama 7 hari adalah 12,51%.

Tabel 4.14. Perbandingan probabilitas waktu penyelesai proses *loadout jacket structure*

No	Metode Loadout	Target Penyelesaian	Probabilitas
1	Skidding Method	9 hari	42%
2	Multiwheel Method	7 hari	12,51%

Dari tabel diatas dapat diketahui probabilitas waktu penyelesaian proses *loadout jacket* yang paling besar adalah penyelesaian proses *loadout jacket* dengan menggunakan *skidding method* yaitu 42%. Hal ini disebabkan karena selisih dari waktu target penyelesaian (T_d) dan waktu yang diharapkan (T_e) hanya sedikit. Sedangkan untuk probabilitas waktu penyelesaian proses *loadout jacket* yang paling kecil adalah penyelesaian proses *loadout jacket* dengan menggunakan *multiwheel method* yaitu 12,51%. Hal ini disebabkan karena selisih dari waktu target penyelesaian (T_d) dan waktu yang diharapkan (T_e) cukup besar.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan proses *loadout jacket structure* dengan menggunakan *skidding method* (Jacket C24-P3) adalah selama **9 hari** dan untuk proses *loadout jacket structure* dengan menggunakan *multiwheel method* (Jacket FP-2) adalah selama **7 hari**.
2. a. Biaya yang diperlukan untuk melaksanakan proses *loadout jacket structure* dengan menggunakan *skidding method* (Jacket C24-P3) selama 9 hari adalah sebesar **US\$ 68,196**.
b. Biaya yang diperlukan untuk melaksanakan proses *loadout jacket structure* dengan menggunakan *multiwheel method* (Jacket FP-2) selama 7 hari adalah sebesar **US\$ 359,640**.
3. Proses *Loadout Jacket Structure* dengan menggunakan Metode *Skidding* lebih ekonomis dibandingkan Metode *Multiwheel*.
4. Probabilitas waktu penyelesaian proses *loadout jacket structure* dengan menggunakan *skidding method* selama 9 hari adalah **42%**. Sedangkan probabilitas waktu penyelesaian proses *loadout jacket structure* dengan menggunakan *multiwheel method* selama 7 hari adalah **12,51%**.

5.2. Saran

Beberapa hal yang dapat disarankan pada akhir dari penelitian ini adalah :

1. Analisis lebih lanjut mengenai pengerjaan proses *loadout jacket structure* dengan menggunakan metode *lifting* dan *floataway* masih perlu dilakukan.
2. Analisis lebih lanjut mengenai metode untuk menghitung waktu, biaya dan probabilitas pengerjaan proses *loadout jacket structure* dengan menggunakan metode TCTO masih perlu dilakukan.
3. Penggunaan software Microsoft Project dan Primavera untuk penjadwalan kegiatan yang lain masih perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [A] Soegiono. (2004). **Teknologi Produksi dan Perawatan Bangunan Laut**. Airlangga University Press. Surabaya.
- [B] Parks, H.T. (2007). **Project Management Handbook**. Australian Catholic University. Australia.
- [C] Soeharto , I. (1999). **Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional**. Erlangga. Jakarta.
- [D] Sahid ,D.(2012). **Implementasi Critical Path Method dan PERT Analysis pada Proyek Global Technology for Local Community**. *Jurnal Teknologi Informasi dan Telematika*. Vol.5. Hal. 14-22.
- [E] Baars, W. (2006). **Project Management Handbook Version 1.1**. Data Archiving and Networked Services. The Hauge.
- [F] Badri, Sofwan. (1997). **Dasar-dasar Network Planning**. PT.Rineka Cipta. Jakarta.
- [G] Richard,L dan Patrick.(1982). **Perencanaan dan Pengendalian dengan PERT dan CPM**. Balai Aksara. Jakarta.